

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-132101

(43)Date of publication of application : 18.05.1999

(51)Int.Cl.

F02F 3/22

F01M 1/06

F01M 1/08

F01P 3/08

F01P 3/10

F16J 1/09

(21)Application number : 09-312810

(71)Applicant : KOMATSU LTD

(22)Date of filing : 29.10.1997

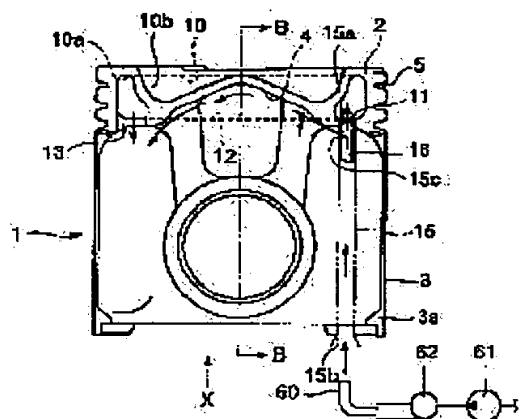
(72)Inventor : IWAKATA KEISAKU

(54) COOLING SYSTEM OF PISTON FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase capturing efficiency of cooling oil, and reduce a cooling oil quantity by arranging a cooling oil passage inside a piston between a cooling oil introducing part of a cooling cavity and a cooling nozzle, and arranging a hole to cool the combustion chamber reverse of the piston in the vicinity of the combustion chamber reverse of the piston midway of the passage.

SOLUTION: A cooling cavity 10 to cool a piston 1 by injection oil injected from a cooling nozzle 60, is formed in the piston 1. A shaker gallery 10 cools an upper end surface of the piston 1, a combustion chamber 10b and a top ring groove 5. The shaker gallery 10 is composed of an annular cooling passage 12, an intake port 11 and a delivery port 13. A guide pipe 15 for a cooling oil passage 16 is arranged inside the piston 1. An injection oil hole 15c is bored in the vicinity of the combustion chamber reverse 4 under the intake port 11 of the shaker gallery 10 in an upper part of the guide pipe 15 so as to point to the combustion chamber reverse 4. Therefore, capturing efficiency of cooling oil is increased, and a sufficient flow rate can be secured, and a cooling oil quantity can be reduced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.08.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

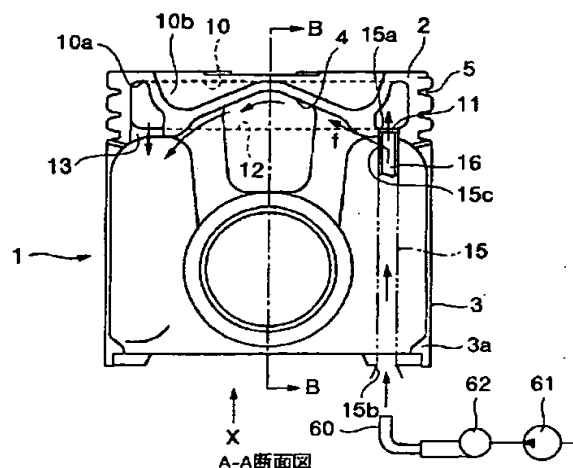
(43)公開日 平成11年(1999)5月18日

審査請求 未請求 請求項の数 6 FD (全 7 頁) 最終頁に続く

(71)出願人 000001236
株式会社小松製作所
東京都港区赤坂二丁目3番6号

(72)発明者 岩片 敬策
栃木県小山市横倉新田400 株式会社小松
製作所小山工場内

(74)代理人 弁理士 橋爪 良彦



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関用ピストンの頂部が凹んだ燃焼室の外側に環状の冷却空洞を形成し、この冷却空洞にクーリングノズルから噴出された冷却油を取り入れる冷却油導入部を備えた内燃機関用ピストンの冷却構造において、冷却空洞の冷却油導入部とクーリングノズルとの間で、かつ、ピストンの内部に冷却油用の通路を設けるとともに、この通路の途中のピストンの燃焼室裏面近傍にピストンの燃焼室裏面を冷却する穴を設けたことを特徴とする内燃機関用ピストンの冷却装置。

【請求項 2】 内燃機関用ピストンの頂部が凹んだ燃焼室の外側に環状の冷却空洞を形成し、この冷却空洞にクーリングノズルから噴出された冷却油を取り入れる冷却油導入部を備えた内燃機関用ピストンの冷却構造において、冷却空洞の冷却油導入部とクーリングノズル（a）との間に冷却空洞冷却油用の通路を、冷却空洞の下部壁とクーリングノズル（b）との間にピストンの燃焼室裏面冷却油用の通路とを設けたことを特徴とする内燃機関用ピストンの冷却装置。

【請求項 3】 ピストンの下面視で、前記冷却空洞の冷却油導入部、および前記ピストンの燃焼室裏面冷却油用の通路の上端部を、ピストンのピン軸の長手方向の中心でピン軸に直交する線上近傍に位置させたことを特徴とする請求項 1 あるいは請求項 2 記載の内燃機関用ピストンの冷却装置。

【請求項 4】 前記冷却用の通路はガイドパイプまたは鋳物の通路とすることを特徴とする請求項 1、請求項 2、あるいは請求項 3 のいずれか記載の内燃機関用ピストンの冷却装置。

【請求項 5】 請求項 4 記載の内燃機関用ピストンの冷却装置において、ガイドパイプの一端は、冷却空洞の冷却油導入部の穴、あるいは冷却空洞の下部壁に設けられた受穴に挿入、あるいは圧入、あるいはねじ込み等の手段により支持されていることを特徴とする内燃機関用ピストンの冷却装置。

【請求項 6】 前記冷却空洞はピストンのトップリングの内周側に位置することを特徴とする請求項 1 から請求項 5 記載のいずれかの内燃機関用ピストンの冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内燃機関用ピストンの冷却装置に係わり、特に、高速、高出力のディーゼルエンジンのピストンの冷却構造において、クーリングノズルからの冷却油を通路に導くことにより、冷却油の捕捉効率を上げて冷却油量を低減すると共に、この通路から直接ピストン裏面に冷却油を噴射し、ピストンの冷却性能を向上させた内燃機関用ピストンの冷却装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、高出力のディーゼルエンジンで高

い耐熱・耐負荷性が要求されるピストンにおいては燃焼室のリム部、及び、ピストンリング溝部の温度上昇を抑制するため、ピストンの燃焼室の外側に冷却空洞を設け、クーリングノズルからオイルを前記冷却空洞に向けて噴射し、更に、燃焼室の温度上昇を抑制するために、別のクーリングノズルからオイルを燃焼室裏面に向けて噴射することは、周知の技術である。この技術によるピストンの冷却装置の構成について図 8 により説明する。シリンダーブロック 71 内にはピストン 72 が収納され、該ピストン 72 にはコンロッド 73 の上端部が連結ピン 74 により連結されている。このピストン 72 の頭部 72a には後述するクーリングノズル 78a から噴射されたオイルによりピストン 72 を冷却する冷却空洞 75 が形成されている。この冷却空洞 75 は、環状冷却通路 75b と、該環状冷却通路 75b にほぼ T 字状に直交して連通される取入口 75a と、該取入口 75a から 180 度離隔した位置で同じく前記環状冷却通路 75b とほぼ T 字状に連通される吐出口 75c とにより構成されている。一方、シリンダーブロック 71 の下端寄りには、オイル供給手段としてのオイルポンプ 76 から圧送されたオイルをシリンダーブロック 71 内へ導くためのオイル供給通路 77 が形成され、そのクランク室 R 側の開口端には、クーリングノズル 78a、78b からなる 2 口クーリングノズル 78 が取着されている。クーリングノズル 78a は前記冷却空洞 75 の取入口 75a に、クーリングノズル 78b は燃焼室裏面 75d に、それぞれ指向されている。

【0003】 次に、前記のピストンの冷却装置の作動について図 8 により説明する。内燃機関が停止状態では、オイルポンプ 76 が停止されていて、クーリングノズル 78a、78b からはオイル噴射は行われない。この状態で、内燃機関が起動されると、ピストン 72 が往復動され、コンロッド 73 を介して図示しないクランクシャフトが回転される。また、オイルポンプ 76 も作動され、オイル供給通路 77 からクーリングノズル 78a、78b へオイルが圧送される。クーリングノズル 78a から取入口 75a に噴射されたオイルは、左右に分流して環状冷却通路 75b へ流入し、環状冷却通路 75b の壁を冷却した後に吐出口 75c からクランク室に放出される。一方、クーリングノズル 78b から燃焼室裏面 75d に噴射されたオイルは、燃焼室裏面 75d を冷却した後にクランク室に放出される。このため、ピストン 72 はクーリングノズル 78a、78b から噴射されたオイルにより冷却されることになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来のピストンの冷却装置では次の問題点を有している。

（1）クーリングノズルから冷却対象のピストン裏面までは距離があるため、クーリングノズルからの噴油が拡がり、コンロッドやピンボスに干渉して直接ピストン裏

面を冷却することができなかった。

(2) クーリングノズルから冷却空洞の穴まで距離があるため、クーリングノズルからの噴油が拡がり、冷却油の捕捉効率が悪く、多量の噴油が必要であった。また、ピストンの上昇・下降により、クーリングノズルの噴射口の向きと冷却空洞の穴との関係が変化して、冷却油の捕捉効率が悪く、多量の噴油が必要であった。

(3) ピストン裏面と冷却空洞の穴を別々に狙うクーリングノズルを2個以上設ける必要があった。

【0005】本発明は上記従来の問題点に着目し、クーリングノズルからの噴油が、コンロッドやピンボスとの干渉による冷却位置の制約を受けずに、最も理想的な位置からピストン裏面と冷却空洞に確実に噴射するようにして、少ない冷却油を流してピストンを効率良く冷却できる高速、高出力の内燃機関用ピストンの冷却装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段および作用効果】上記目的を達成するために、本発明に係わる内燃機関用ピストンの冷却装置の第1発明は、内燃機関用ピストンの頂部が凹んだ燃焼室の外側に環状の冷却空洞を形成し、この冷却空洞にクーリングノズルから噴出された冷却油を取り入れる冷却油導入部を備えた内燃機関用ピストンの冷却構造において、冷却空洞の冷却油導入部とクーリングノズルとの間で、かつ、ピストンの内部に冷却油用の通路を設けるとともに、この通路の途中のピストンの燃焼室裏面近傍にピストンの燃焼室裏面を冷却する穴を設けた構成としたものである。上記構成によれば、冷却空洞の冷却油導入部とクーリングノズルの間の距離が短くなったので、冷却油の捕捉効率がアップし、冷却油量を低減することができる。ピストンの燃焼室裏面近傍から冷却油が噴射されるので、噴油がコンロッドやピンボスと干渉することなくピストンの燃焼室裏面を直接、確実に冷却することができる。また、一本の通路で冷却空洞冷却用と燃焼室裏面冷却用の噴油を流すことができるので、クーリングノズルを簡素化することができる。

【0007】第2発明は、内燃機関用ピストンの頂部が凹んだ燃焼室の外側に環状の冷却空洞を形成し、この冷却空洞にクーリングノズルから噴出された冷却油を取り入れる冷却油導入部を備えた内燃機関用ピストンの冷却構造において、冷却空洞の冷却油導入部とクーリングノズル(a)との間に冷却空洞冷却油用の通路を、冷却空洞の下部壁とクーリングノズル(b)との間にピストンの燃焼室裏面冷却油用の通路とを設けた構成としたものである。上記構成によれば、冷却空洞の冷却油導入部とクーリングノズル(a)の間、およびピストンの燃焼室裏面近傍とクーリングノズル(b)の間の距離が短くなったので、冷却油の捕捉効率がアップし、冷却油量を低減することができる。ピストンの燃焼室裏面近傍から冷却油が噴射されるので、噴油がコンロッドやピンボスと

干渉することなくピストンの燃焼室裏面を直接、確実に冷却することができる。冷却空洞およびピストンの燃焼室裏面に別々に十分な冷却油を供給することができるので、高速、高出力用のエンジンに好適に使用することができる。

【0008】第3発明は、第1発明あるいは第2発明の構成において、ピストンの下面視で、前記冷却空洞の冷却油導入部、および前記ピストンの燃焼室裏面冷却油用の通路の上端部を、ピストンのピン軸の長手方向の中心でピン軸に直交する線上近傍に位置させた構成としたものである。上記構成によれば、通路からの冷却油がピストンのピン軸の垂直方向から噴射されるので、ピストンの燃焼室裏面を更に効果的に冷却することができる。

【0009】第4発明は、第1発明、第2発明、あるいは第3発明のいずれかの構成において、前記冷却油の通路はガイドパイプまたは鑄物の通路とする構成としたものである。上記構成によれば、通路の強度が十分に確保できると共に、構造がシンプルで製作が容易である。

【0010】第5発明は、第4発明の構成において、ガイドパイプの一端は、冷却空洞の冷却油導入部の穴、あるいは冷却空洞の下部壁に設けられた受穴に挿入、あるいは圧入、あるいはねじ込み等の手段により支持されている構成としたものである。上記構成によれば、ガイドパイプの支持が確実で、しかも組立が容易である。

【0011】第6発明は、第1発明から第5発明のいずれかの構成において、前記冷却空洞はピストンのトップリングの内周側に位置する構成としたものである。上記構成によれば、熱負荷の最も厳しいトップリング部が冷却空洞内の冷却油により効果的に冷却されるので、このピストンは高速、高出力用のエンジンに好適に使用することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下に、本発明に係わる内燃機関用ピストンの冷却装置の第1実施例を図1乃至図3により説明する。図1は内燃機関用ピストンの冷却装置の側面断面図であり、また、図2のA-A断面図である。図2は図1のX視図である。図3は図1のB-B断面図である。図1において、ピストン1の頭部2にはクーリングノズル60から噴射された噴油によりピストン1を冷却する冷却空洞10(以下、シェーカギャラリ10という)がトップリング溝5の内周側位置に形成されている。また、シェーカギャラリ10の上面壁10aは、トップリング溝5の上側溝壁より上方に位置して、ピストン1の上端面、ピストンの頂部が凹んだ燃焼室10b、およびトップリング溝5を十分に冷却している。このシェーカギャラリ10は、環状冷却通路12と、該環状冷却通路12にほぼT字状に直交して連通される取入口11と、該取入口11からほぼ180度離隔した位置で同じく前記環状冷却通路12とほぼT字状に直交して連通される吐出口13とにより構成されている。またピスト

ン 1 の内部で前記シェーカギャラリ 10 とピストンスカート 3 の下端部 3 a との間に冷却油用の通路 16 のためのガイドパイプ 15 が設けられている。図 2、図 3 に示すように、ガイドパイプ 15 の上部は、ピストン 1 のピン軸 s の長手方向の中心 p でピン軸 s に直交する線上に位置するところで、シェーカギャラリ 10 の取入口 11 に挿入され、上端は吐出口 15 a としてシェーカギャラリ 10 に開口されている。ガイドパイプ 15 の下部はフランジ 15 d を介してピストンスカート 3 の下端部 3 a にボルト 17 で締結され、ガイドパイプ 15 の下端はラッパ状に開口し、取入口 15 b を形成している。ガイドパイプ 15 は、コンロッド 7 3 と干渉しない位置に配置されている。この位置は、ピストン 1 のピン軸 s の長手方向の中心線に対して約 45 度の近傍で、かつ、ピストン 1 の内周壁の近傍、あるいは接触して配置されている。ガイドパイプ 15 は、この位置から上方方向に所定の長さで垂直に設けられ、その位置より曲げられてピストン 1 のピン軸 s の長手方向の中心 p でピン軸 s に直交する線上に位置するところに導かれている。また、図 1、図 3 に示すように、ガイドパイプ 15 の上部には、シェーカギャラリ 10 の取入口 11 の下部で燃焼室裏面 4 の近傍に複数の噴油孔 15 c が燃焼室裏面 4 を指向して穿孔されている。一方、図示しないシリンダーブロックの下端寄りには、冷却油供給手段としてのオイルポンプ 61 から圧送された冷却油を、図示しないシリンダーブロック内へ導くための冷却油供給通路 62 が形成され、該冷却油供給通路 62 に連通してクーリングノズル 60 が取着されている。このクーリングノズル 60 は前記ガイドパイプ 15 の取入口 15 b に指向されている。なお、クーリングノズル 60 はシェーカギャラリ 10 および燃焼室裏面 4 に適切な油量を噴射するように流量設定されている。

【0013】次に、作動について説明する。図 1 において、エンジンのオイルポンプ 61 からの冷却油は、冷却油供給通路 62 を通りクーリングノズル 60 に圧送される。該クーリングノズル 60 からガイドパイプ 15 の取入口 15 b に噴射された冷却油は、ガイドパイプ 15 の通路 16 を上昇し、吐出口 15 a からシェーカギャラリ 10 へ入り、左右に分流して環状冷却通路 12 へ流入する。環状冷却通路 12 の壁を冷却した後に吐出口 13 から図示しないクランク室に放出される。同時に、ガイドパイプ 15 の通路 16 を上昇した冷却油は、ガイドパイプ 15 の上部に設けられた複数の噴油孔 15 c から燃焼室裏面 4 へ向かって（図 1、図 2 の矢印 f 方向）噴射され、燃焼室裏面 4 を冷却した後に図示しないクランク室に放出される。

【0014】このような第 1 実施例によれば、次の効果がある。

（1）シェーカギャラリ 10 の冷却油取入口 11 とクーリングノズル 60 の間の距離が短くなったので、冷却油

の捕捉効率がアップし、十分な流量を確保することができるので、冷却油量を低減することができる。

（2）冷却油がピストン 1 の燃焼室裏面 4 近傍で、かつ、ピストンのピン軸の垂直方向から噴射されるので、噴油がピストン 1 のコンロッドやピンボスに干渉することなく、ピストンの燃焼室裏面 4 を直接、確実に冷却することができる。

（3）一本のガイドパイプ 15 でシェーカギャラリ 10 の冷却用と燃焼室裏面 4 の冷却用の噴油を流すことができるので、クーリングノズル 60 を簡素化することができる。

（4）ガイドパイプ 15 の上部はシェーカギャラリ 10 の取入口 11 に挿入されているので、ガイドパイプ 15 の支持が確実に信頼性が高く、しかも組立が容易である。

（5）シェーカギャラリ 10 はピストン 1 のトップリング溝 5 の内周側に位置しているので、熱負荷の最も厳しいトップリング部および燃焼室リム部がシェーカギャラリ 10 内の冷却油により効果的に冷却されるので、このピストン 1 は高速、高出力用のエンジンに好適に使用することができる。

【0015】次に、本発明に係わる内燃機関用ピストンの冷却装置の第 2 実施例を図 4 により説明する。本実施例は、前記第 1 実施例におけるガイドパイプ 15 の代わりに、通路 16 A をピストン 1 A と一体的に鋳物で成形したものである。第 2 実施例の通路 16 A は、第 1 実施例と同様に、ピストン 1 の下側ではコンロッド 7 3 と干渉しない位置に配置され、上方ではピストン 1 のピン軸 s の長手方向の中心 p でピン軸 s に直交する線上に位置するところに導かれている。従って、通路 16 A 以外は前記第 1 実施例と同一であり、説明は省略する。なお、鋳物の通路 16 A の形状は、第 1 実施例と同様にしても良い。

【0016】このような第 2 実施例によれば、通路 16 A がピストン 1 A と一体的に成形されているため、通路 16 A の構成がシンプルで信頼性が高い。

【0017】次に、本発明に係わる内燃機関用ピストンの冷却装置の第 3 実施例を図 5 乃至図 7 により説明する。まず、図 7 により本実施例の要部について説明する。シェーカギャラリ 30 の冷却油取入口 31 とクーリングノズル 60 a の間にシェーカ冷却油用の通路 36 a のためのガイドパイプ 35 a と、ピストン 21 の燃焼室裏面 24 近傍とクーリングノズル 60 b の間にピストン 21 の燃焼室裏面 24 冷却油用の通路 36 b のためのガイドパイプ 35 b とを設けたものである。次に、詳細について説明する。図 5 において、ピストン 21 の頭部 22 にはクーリングノズル 60 a から噴射された噴油によりピストン 21 を冷却するシェーカギャラリ 30 がトップリング溝 25 の内周側位置に形成されている。このシェーカギャラリ 30 は環状冷却通路 32 と、該環状冷却

通路 32 にほぼ T 字状に直交して連通される取入口 31 と、該取入口 31 からほぼ 180 度離隔した位置で、同じく前記環状冷却通路 32 とほぼ T 字状に直交して連通される吐出口 33 とにより構成されている。ピストン 21 の内部で、前記シェーカギヤリ 30 とピストンスカート 23 の下端部 23a との間にガイドパイプ 35a が設けられている。ガイドパイプ 35a の上部は、シェーカギヤリ 30 の冷却油取入口 31 に挿入され、上端は吐出口 35c としてシェーカギヤリ 30 に開口されている。ガイドパイプ 35a の下部は後述するガイドパイプ 35b の下部と共に、フランジ 35d を介してピストンスカート 23 の下端部 23a にボルト 37 で締結され、ガイドパイプ 35a の下端はラッパ状に開口し、取入口 35e を形成している。更に、図 7 に示すように、ピストン 21 の内部で、シェーカギヤリ 30 の下部壁 32a とピストンスカート 23 の下端部 23a との間にガイドパイプ 35b が設けられている。図 6、図 7 に示すように、ガイドパイプ 35b の上部は、ピストン 21 のピン軸 s の長手方向の中心 p でピン軸 s に直交する線上に位置するところで、シェーカギヤリ 30 の下部壁 32a に設けられた受穴 34 に挿入され、この受穴 34 の下部で燃焼室裏面 24 の近傍に複数の噴油孔 35g が燃焼室裏面 24 を指向して穿孔されている。ガイドパイプ 35b の下部は前述のガイドパイプ 35a の下部と共に、フランジ 35d を介してピストンスカート 23 の下端部 23a にボルト 37 で締結され、ガイドパイプ 35b の下端はラッパ状に開口し、取入口 35f を形成している。一方、図 5、図 7 に示すように、図示しないシリンダーブロックの下端寄りには、冷却油供給手段としてのオイルポンプ 61 から圧送された冷却油を、図示しないシリンダーブロック内へ導くための冷却油供給通路 62 が形成され、該冷却油供給通路 62 に連通してクーリングノズル 60a、60b が取着されている。このクーリングノズル 60a、60b はそれぞれ前記ガイドパイプ 35a、35b の取入口 35e、35f に指向されている。なお、クーリングノズル 60a、60b はそれぞれシェーカギヤリ 30 および燃焼室裏面 24 に適切な油量を噴射するように流量設定されている。

【0018】次に、作動について説明する。図 5 において、エンジンのオイルポンプ 61 からの冷却油は、冷却油供給通路 62 を通りクーリングノズル 60a、60b に圧送される。まず、クーリングノズル 60a からガイドパイプ 35a の取入口 35e に噴射された噴油は、ガイドパイプ 35a の通路 36a を上昇し、吐出口 35c からシェーカギヤリ 30 へ入り、左右に分流して環状冷却通路 32 へ流入する。環状冷却通路 32 の壁を冷却した後に、吐出口 33 から図示しないクランク室に放出される。また、図 7 において、クーリングノズル 60b からガイドパイプ 35b の取入口 35f に噴射された噴油は、ガイドパイプ 35b の通路 36b を上昇し、ガイ

ドパイプ 35b の上部に設けられた複数の噴油孔 35g から燃焼室裏面 24 へ向かって（図 5、図 6 の矢印 f 方向）噴射され、燃焼室裏面 24 を冷却した後に、図示しないクランク室に放出される。

【0019】このような第 3 実施例によれば、次の効果がある。

（１）シェーカギヤリ 30 の冷却油取入口 31 とクーリングノズル 60a との間の距離、および燃焼室裏面 24 への噴油孔 35g とクーリングノズル 60b との間の距離が短くなったので、冷却油の捕捉効率がアップし、十分な流量を確保することができるので、冷却油量を低減することができる。

（２）冷却油がピストン 21 の燃焼室裏面 24 近傍で、かつ、ピストン 21 のピン軸の垂直方向から噴射されるので、噴油がピストン 21 のコンロッドやピンボスに干渉することなく、ピストンの燃焼室裏面 24 を直接、確実に冷却することができる。

（３）シェーカギヤリ 30 およびピストンの燃焼室裏面 24 に別々に十分な冷却油を供給することができるので、高速、高出力用のエンジンに好適に使用することができる。

（４）ガイドパイプ 35a の上部はシェーカギヤリ 30 の取入口 31 に、またガイドパイプ 35b の上部はシェーカギヤリ 30 の受穴 34 に挿入されているので、ガイドパイプ 35a、35b の支持が確実で信頼性が高く、しかも組立が容易である。

（５）シェーカギヤリ 30 はピストン 21 のトップリング溝 25 の内周側に位置しているので、熱負荷の最も厳しいトップリング部および燃焼室リム部がシェーカギヤリ 30 内の冷却油により効果的に冷却されるので、このピストン 21 は高速、高出力用のエンジンに好適に使用することができる。

なお、上記第 3 実施例では、2 本のガイドパイプを用いたが、両者共に鋳物の通路にしても良く、1 本はガイドパイプ及び 1 本は鋳物の通路にして、制作および配置を容易にしても良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係わる内燃機関用ピストン冷却装置の第 1 実施例の側面断面図であり、また、図 2 の A-A 断面図である。

【図 2】同、図 1 の X 視図である。

【図 3】同、図 1 の B-B 断面図である。

【図 4】同、第 2 実施例の噴油の通路を示す図である。

【図 5】同、第 3 実施例の図 6 の C-C 断面図である。

【図 6】同、図 5 の Y 視図である。

【図 7】同、図 5 の D-D 断面図である。

【図 8】従来技術のピストンの冷却装置を示す図である。

【符号の説明】

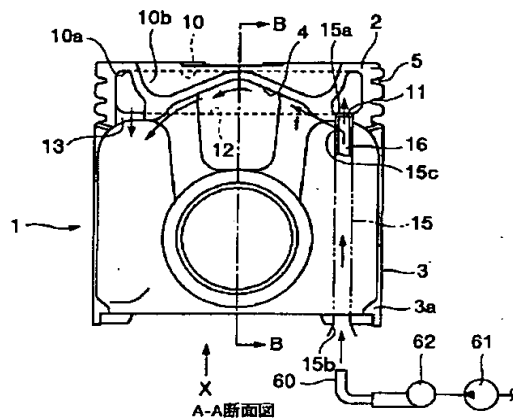
1、1A、21 ピストン

3, 23 ピストンスカート
 4, 24 燃焼室裏面
 10, 30 シェーカギャラリ
 11, 31 取入口
 13, 33 吐出口
 15, 35a, 35b ガイドパイプ

15c, 15g 噴油孔
 16, 16A, 16a, 16b 通路
 61 オイルポンプ
 62 通路
 60, 60a, 60b クーリングノズル

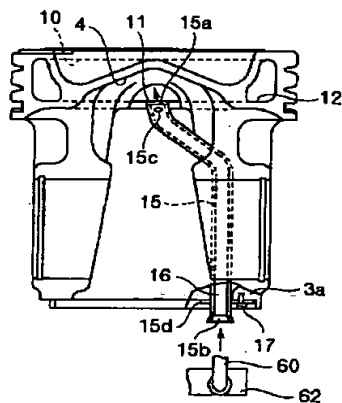
【図 1】

第1実施例の側面断面図



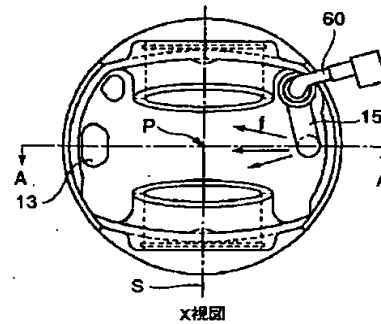
【図 3】

図1のB-B断面図



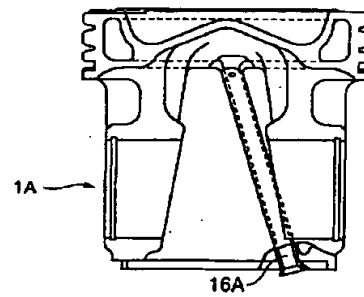
【図 2】

図1のX視図



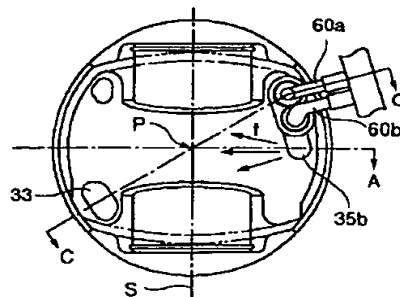
【図 4】

第2実施例の噴油の通路を示す図



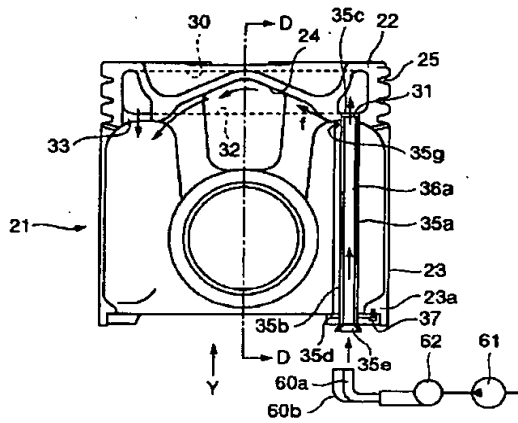
【図 6】

図5のY視図



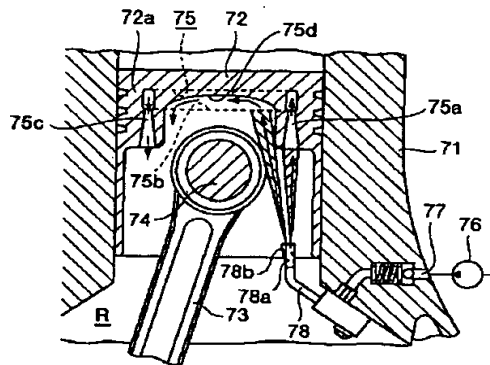
【図5】

第3実施例の図6のC-C断面図



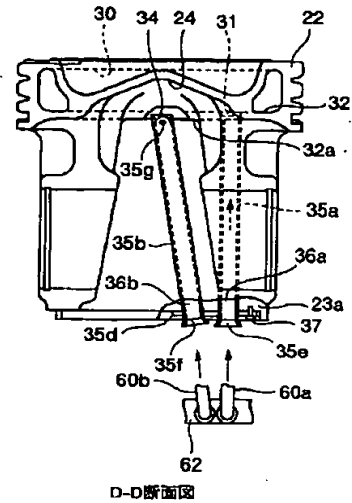
【図8】

従来技術のピストンの冷却装置を示す図



【図7】

図5のD-D断面図



D-D断面図

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

F 1 6 J 1/09

識別記号

F I

F 1 6 J 1/09

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.